

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-316846

(43)公開日 平成8年(1996)11月29日

(51)Int.Cl. ^a	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 03 M 7/42		9382-5K	H 03 M 7/42	
G 06 F 5/00			G 06 F 5/00	A
H 03 M 7/30		9382-5K	H 03 M 7/30	A
H 04 N 1/41			H 04 N 1/41	B
7/24			7/13	Z

審査請求 未請求 請求項の数24 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平7-119689

(22)出願日

平成7年(1995)5月18日

(71)出願人

000005821
松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者

羽賀 誠
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人

弁理士 滝本 智之 (外1名)

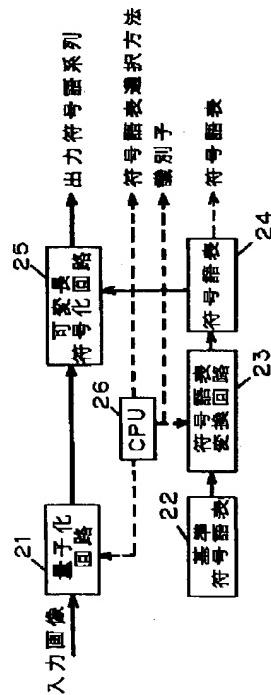
(54)【発明の名称】 画像符号化装置、画像復号化装置、画像符号化方法および画像復号化方法

(57)【要約】

【目的】 入力画像の量子化レベル数を変更する場合にも、効率的な可変長符号化、ベクトル量子化による画像符号化、復号化をおこなう。

【構成】 入力画像を定められた量子化レベル数で量子化する量子化回路21と、入力系列と可変長符号語の対応を示した基準符号語表22と、上記量子化回路で用いた量子化レベル数に対応した識別子により上記基準符号語表を交換する符号語表交換回路23と、上記符号語表交換回路で交換した符号語表24を用い上記量子化回路の出力画像を可変長符号化する可変長符号化回路25と画像符号化装置の制御をするCPU26を備える。

【効果】 符号語あるいは量子化ベクトルの割り当てが容易になり、入力系列に対応する符号語あるいは量子化ベクトルの検索が短時間ができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化する量子化手段と、上記量子化レベル数に対応した識別子により符号語表の集合の中から1つの符号語表を選択する符号語選択手段と、上記選択した符号語表を用いて上記量子化した画像信号を可変長符号化し、上記可変長符号化した結果である符号語系列と上記識別子を出力する可変長符号化手段を備えた画像符号化装置。

【請求項2】画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化する量子化手段と、上記量子化レベル数に対応した識別子に応じて基準符号語表を変換する符号語表変換手段、上記変換した基準符号語表を用いて上記量子化した画像を可変長符号化し、上記可変長符号化した結果である符号語系列と上記識別子を出力する可変長符号化手段を備えた画像符号化装置。

【請求項3】請求項1の画像符号化装置で出力された符号語系列と識別子を入力する画像復号化装置であって、上記識別子に応じて複数の符号語表の中から1つの符号語表を選択する制御手段と、上記選択した符号語表を用いて上記符号語系列を復号化する可変長復号化手段を備えた画像復号化装置。

【請求項4】請求項2の画像符号化装置で出力された符号語系列と識別子を入力する画像復号化装置であって、上記識別子に応じて基準符号語表を変換する第2の符号語表変換手段と、上記変換した基準符号語表を用いて上記符号語系列を復号化する可変長復号化手段を備えた画像復号化装置。

【請求項5】上記量子化レベル数で基準符号語表に登録された系列を量子化し、上記量子化した結果が等しくなる系列を1つのグループにまとめ、上記1つのグループを新たに一つの系列とし、上記グループにグループ内の最短の可変長符号語を割り当てる、上記基準符号語表を変換することを特徴とする請求項2記載の画像符号化装置。

【請求項6】上記量子化レベル数で基準符号語表に登録された系列を量子化し、上記量子化した結果が等しくなる系列を1つのグループにまとめ、上記1つのグループを新たに一つの系列とし、上記グループにグループ内の最短の可変長符号語を割り当てる、上記基準符号語表を変換することを特徴とする請求項3記載の画像復号化装置。

【請求項7】画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化する量子化手段と、上記量子化レベル数に応じて複数のコードブックの中から1つのコードブックを選択するコードブック選択手段と、上記選択したコードブックを用いて上記量子化した画像信号をベクトル量子化し、上記ベクトル量子化した結果である符号語系列と上記量子化レベル数を出力する可変長符号化手段を備えた画像符号化装置。

2

【請求項8】画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化する量子化手段と、上記量子化レベル数に応じて基準コードブックを変換するコードブック変換手段と、上記変換したコードブックを用いて、上記量子化した出力をベクトル量子化し、上記ベクトル量子化した結果である符号語系列と上記量子化レベル数を出力する可変長符号化手段を備えた画像符号化装置。

【請求項9】請求項7の画像符号化装置から出力された符号語系列と量子化レベル数を入力する画像復号化装置であって、上記量子化レベル数に応じて複数のコードブックの中から1つのコードブックを選択するコードブック選択手段と、上記選択したコードブックを用いて上記符号語系列を復号化する可変長復号化手段を備えた画像復号化装置。

【請求項10】請求項8の画像符号化装置から出力された符号語系列と量子化レベル数を入力する画像復号化装置であって、上記量子化レベル数に応じて基準コードブックを変換するコードブック変換手段と、上記変換したコードブックを用いて上記符号語系列を復号化する可変長復号化手段を備えた画像復号化装置。

【請求項11】上記量子化レベル数で基準コードブックに登録された量子化出力ベクトルを量子化し、量子化した結果が等しくなるベクトルを1つのグループにまとめ、1つのグループを一つの量子化出力ベクトルとし、上記グループにグループ内の最短の可変長符号語を割り当てる、上記基準コードブックを変換することを特徴とする請求項8記載の画像符号化装置。

【請求項12】上記量子化レベル数で基準コードブックに登録された量子化出力ベクトルを量子化し、量子化した結果が等しくなるベクトルを1つのグループにまとめ、1つのグループを一つの量子化出力ベクトルとし、上記グループにグループ内の最短の可変長符号語を割り当てる、上記基準コードブックを変換することを特徴とする請求項10記載の画像復号化装置。

【請求項13】画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化し、上記量子化レベル数に対応した識別子により符号語表の集合の中から1つの符号語表を選択し、上記選択した符号語表を用いて上記量子化した画像信号を可変長符号化し、上記可変長符号化した結果である符号語系列と上記識別子を出力することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項14】画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化し、上記量子化レベル数に対応した識別子に応じて基準符号語表を変換し、上記変換した基準符号語表を用いて上記量子化した画像を可変長符号化し、上記可変長符号化した結果である符号語系列と上記識別子を出力することを特徴とする画像符号化方法。

50 【請求項15】請求項13の画像符号化方法で出力され

3

た符号語系列と識別子を入力し、上記識別子に応じて複数の符号語表の中から1つの符号語表を選択し、上記選択した符号語表を用い上記符号語系列を復号化することを特徴とする画像復号化方法。

【請求項16】請求項14の画像符号化方法で出力された符号語系列と識別子を入力し、上記識別子に応じて基準符号語表を変換し、上記変換した基準符号語表を用いて上記符号語系列を復号化することを特徴とする画像復号化方法。

【請求項17】上記量子化レベル数で基準符号語表に登録された系列を量子化し、上記量子化した結果が等しくなる系列を1つのグループにまとめ、上記1つのグループを新たに一つの系列とし、上記グループにグループ内の最短の可変長符号語を割り当てて、上記基準符号語表を変換することを特徴とする請求項14記載の画像符号化方法。

【請求項18】上記量子化レベル数で基準符号語表に登録された系列を量子化し、上記量子化した結果が等しくなる系列を1つのグループにまとめ、上記1つのグループを新たに一つの系列とし、上記グループにグループ内の最短の可変長符号語を割り当てて、上記基準符号語表を変換することを特徴とする請求項15記載の画像復号化方法。

【請求項19】画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化し、上記量子化レベル数に応じて複数のコードブックの中から1つのコードブックを選択し、上記選択したコードブックを用いて上記量子化した画像信号をベクトル量子化し、上記ベクトル量子化した結果である符号語系列と上記量子化レベル数を出力することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項20】画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化し、上記量子化レベル数に応じて基準コードブックを変換し、上記変換したコードブックを用い、上記量子化した出力をベクトル量子化し、上記ベクトル量子化した結果である符号語系列と上記量子化レベル数を出力することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項21】請求項19の画像符号化方法で出力された符号語系列と量子化レベル数を入力し、上記量子化レベル数に応じて複数のコードブックの中から1つのコードブックを選択し、上記選択したコードブックを用い上記符号語系列を復号化することを特徴とする画像復号化方法。

【請求項22】請求項20の画像符号化方法で出力された符号語系列と量子化レベル数を入力し、上記量子化レベル数に応じて基準コードブックを変換し、上記変換したコードブックを用い上記符号語系列を復号化することを特徴とする画像復号化方法。

【請求項23】量子化回路で用いた量子化レベル数で基準コードブックに登録された量子化出力ベクトルを量子

4

化し、量子化した結果が等しくなるベクトルを1つのグループにまとめ、1つのグループを一つの量子化出力ベクトルとし、上記グループにグループ内の最短の可変長符号語を割り当てて、上記基準コードブックを変換することを特徴とする請求項20記載の画像符号化方法。

【請求項24】量子化回路で用いた量子化レベル数で基準コードブックに登録された量子化出力ベクトルを量子化し、量子化した結果が等しくなるベクトルを1つのグループにまとめ、1つのグループを一つの量子化出力ベクトルとし、上記グループにグループ内の最短の可変長符号語を割り当てて、上記基準コードブックを変換することを特徴とする請求項22記載の画像復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像信号のデータ圧縮のための画像符号化方法および画像復号化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、種々のディジタル画像データ圧縮符号化技術が開発され、その幾つかが画像符号化装置、復号化装置として製品化されている。これは、高能率の画像圧縮符号化技術が、膨大な情報量を有する画像データの伝送、記録に必要となるためである。

【0003】以下図面を参照しながら上述した従来の画像符号化装置および画像復号化装置について説明する。

【0004】図7は従来の代表的な画像符号化装置の構成を示した図である。図7において、71は画像系列変換回路で、符号化効率を上げるために入力画像を予測差分、直交変換等で変換する。72は符号語表で、73の可変長符号化回路への入力系列と可変長符号語との対応を示す。73は可変長符号化回路で、72の符号語表を用い画像系列変換回路の出力を可変長符号化する。

【0005】以上のように構成された画像符号化装置について、以下その動作を説明する。まず、画像信号を71の画像系列変換回路に入力する。入力画像は、アナログ信号を標本化し量子化したディジタル画像とする。画像の量子化レベル数はあらかじめ決まっていることが多く、従来の画像圧縮符号化方式であるMPEG(MovingPicture Coding Experts Group)は、量子化レベル数8bitの画像を入力している。

【0006】71の画像系列変換回路は、画像の空間的、時間的冗長度を削減する。具体的にMPEGでは、離散コサイン変換(DCT)により空間的冗長度を削減し、フレーム間差分により時間的冗長度を削減している。

【0007】次に71の画像系列変換回路の出力を73の可変長符号化回路に入力する。一般に画像の画素系列の出現確率には偏りがあり、これが画像のエントロピー的冗長度になる。73の可変長符号化回路は、出現確率の高いものには短い符号語を割り当て、低いものには長い符号語を割り当てるこにより画像のエントロピー的

冗長度を削減する。MPEGでは可変長符号化回路の入力系の画素値0のラン長とそれに続く0以外の画素値の組に対し可変長符号語を割り当てる2次元可変長符号化をおこなっている。73の可変長符号化回路は入力系列の0ラン長と画素値の組みに対し72の符号語表から可変長符号語を選び符号化する。符号語表は、入力画像からハフマン符号化等のエントロピー符号化により作成されるが、実際の符号化ではあらかじめ符号表を作成しその符号表を全ての入力画像に用いる場合も多い。MPEGでは、エントロピー符号化を利用し量子化レベル数8bitの入力画像に対して効率的な符号化ができるような符号語表をあらかじめ用意しており、その符号表に従い符号化し、符号語系列を符号化装置から出力している。

【0008】上記に示した画像符号化装置は、画像の冗長度を削減し、高い圧縮率で画像を符号化している。

【0009】図8は上記の符号化装置で符号化した画像を復号化する復号化装置の構成を示した図である。図8において、81は符号語表で、符号化装置の符号語表と同じものである。82は可変長復号化回路で、入力した符号語系列を符号語表を用いて復号する。83は画像系列逆変換回路で、符号化装置における画像系列変換の逆変換をする。

【0010】以上のように構成された画像復号化装置について、以下その動作を説明する。符号化装置により符号化した符号語系列を、まず82の可変長復号化回路に入力する。81の符号語表を用いて、可変長符号語から0ラン長と画素値を求ることにより復号化が可能になる。さらに可変長復号化の出力を83の画像系列逆変換回路で逆変換することで、画像を復号できる。

【0011】また、画像の符号化にベクトル量子化を適用する試みもある。図9はベクトル量子化を適用した符号化装置の一例を示した図である。図9において、91はコードブックで、量子化出力ベクトルを示したもの。92はベクトル量子化回路で、91のコードブックを用い入力画像のベクトル量子化する。

【0012】以上のように構成された画像符号化装置について、以下その動作を説明する。まず画像を92のベクトル量子化回路に入力する。92のベクトル量子化回路は91のコードブックを用い入力画像をベクトル量子化する。

【0013】ベクトル量子化では、複数の画素をまとめて量子化出力ベクトルとして量子化することにより画像の冗長度を削減する。各量子化ベクトルを示すインデックスを出力することにより符号語系列を得ることができる。また、インデックスにはその出現確率に応じて可変長符号語を割り当ててもよい。コードブックは量子化出力ベクトルの集合で構成され、入力画像の複数の画素からなる入力ベクトルはコードブックの中で最も近い量子化出力ベクトルに量子化される。ベクトル量子化ではコードブックの構成次第で効率的な符号化が可能になる。

効率的なコードブックを生成する手法としては、これまでLBGアルゴリズム等が開発されている。

【0014】図10は上記のベクトル量子化を用いた符号化装置で符号化した画像を復号化する復号化装置の構成を示した図である。図10において、101はコードブックで、符号化装置のコードブックと同じものである。102はベクトル量子化復号回路で、入力した符号語系列を101のコードブックを用いて復号する。

【0015】以上のように構成された画像復号化装置について、以下その動作を説明する。符号化装置により符号化した符号語系列を、まず102のベクトル量子化復号回路に入力する。101のコードブックを用いて、符号語が示す量子化出力ベクトルのインデックスから量子化出力ベクトルを求めることができる。この量子化出力ベクトルにより画像を復号する。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】画像の量子化レベル数は画質を大きく左右する。量子化レベル数を大きくすれば画質は向上するがそれに伴い情報量も大きくなり、画像の伝送、記録に大きな負担となる。逆に量子化レベル数を小さくすれば画像の情報量は小さくなるが画質は低下する。画像の利用者はそれぞれ画質、情報量に対する要求が異なり、画像の量子化レベル数は利用者の用途に応じて変更可能にすべきである。

【0017】しかしながら上記のような構成では、可変長符号化の符号語表およびベクトル量子化のコードブックは、入力画像の量子化レベル数が一通りの場合のみしか考慮されておらず、入力画像の量子化レベル数が異なる場合、符号語表およびコードブックが適合せず圧縮効率が低下してしまう。また、多くの量子化レベル数に対応しようとすれば符号語表およびコードブックは巨大化し、符号語の割り当てや符号語の検索等に悪影響を及ぼす。

【0018】本発明は上記問題点に鑑み、入力画像の量子化レベル数を変更した場合にも可変長符号化およびベクトル量子化の効率よい符号化ができる画像符号化方法とその画像符号化方法によって符号化された信号を複合化する画像復号化方法を提供するものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明の画像符号化装置は、画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化する量子化手段と、上記量子化レベル数に対応した識別子により符号語表の集合の中から1つの符号語表を選択する符号語選択手段と、上記選択した符号語表を用いて上記量子化した画像信号を可変長符号化し、上記可変長符号化した結果である符号語系列と上記識別子を出力する可変長符号化手段を備えたものである。

【0020】本発明のもう1つの画像符号化装置は、画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベ

ル数で量子化する量子化手段と、上記量子化レベル数に対応した識別子に応じて基準符号語表を変換する符号語表変換手段、上記変換した基準符号語表を用いて上記量子化した画像を可変長符号化し、上記可変長符号化した結果である符号語系列と上記識別子を出力する可変長符号化手段を備えたものである。

【0021】本発明の復号化装置は、上記画像符号化装置で出力された符号語系列と識別子を入力する画像復号化装置であって、上記識別子に応じて複数の符号語表の中から1つの符号語表を選択する制御手段と、上記選択した符号語表を用い上記符号語系列を復号化する可変長復号化手段を備えたものである。

【0022】本発明のもう1つの復号化装置は、もう一つの画像符号化装置で出力された符号語系列と識別子を入力する画像復号化装置であって、上記識別子に応じて基準符号語表を変換する第2の符号語表変換手段と、上記変換した基準符号語表を用いて上記符号語系列を復号化する可変長復号化手段を備えたものである。

【0023】

【作用】本発明は上記した構成によって、入力画像の量子化レベル数に応じて可変長符号化の符号語表あるいはベクトル量子化のコードブックを変更することができ、量子化レベル数を変更した場合にも効率的な符号化と復号化ができる。

【0024】また、本発明は上記した構成によって、1つ1つの符号語表あるいはコードブックが巨大化しないため、符号語あるいは量子化ベクトルの割り当てが容易になり、かつ、入力系列に対応する符号語あるいは量子化ベクトルの検索も短時間ができる。

【0025】

【実施例】

(実施例1) 図1は本発明の第1の実施例における画像符号化装置の構成を示すものである。図1において、11は量子化回路、12は符号語表の集合、13は符号語表選択回路、14は可変長符号化回路、15は制御装置であるCPUである。

【0026】また、本実施例では、入力系列の0ラン長とそれに続く0以外の画素値の組みに対し可変長符号語を与え、2次元可変長符号化をおこなうとする。12の符号語表の集合は第1~N符号語表の計N個の符号語表から構成されるとする(Nは自然数)。

【0027】以上のように構成された画像符号化装置について、以下その動作を説明する。本実施例では、11の量子化回路により入力画像を量子化レベル数nbit(nは自然数)に量子化する。13の符号語表選択回路は15のCPUからの識別子により符号語表の集合から1つの符号語表を選択する。入力画像の量子化レベル数に応じて符号語表を選択するために識別子を量子化レベル数に対応させておく。本実施例では量子化レベル数n自体を識別子に用いることにする。符号化装置には、各量子化

レベル数の画像を符号化するのに適した可変長符号化の符号語表をあらかじめエントロピー符号化等で作成し用意しておく。それぞれの符号語表に識別子が対応づけられるが、ここでは量子化レベル数nbit用の符号語表を図1の第n符号語表とし、識別子nを対応させる。量子化レベル数はnbitなので、13の符号語表選択回路は第n符号表を選択する。14の可変長符号化回路は、入力系列を0ラン長と画素の組にし、それに対し第n符号語表を用い可変長符号化をおこなう。入力画像の量子化レベル数を変更した場合には、上記と同じ動作を繰り返し選択する符号語表を変える。最後に画像符号化装置は可変長符号化した符号語系列と識別子を出力する。

【0028】以上のように本実施例によれば、入力画像の量子化レベル数を変更した場合にも自動的に符号表の変更ができ、効率的な符号化ができる。

【0029】なお、本実施例では量子化回路を設けているが、量子化回路なしで直接ディジタル画像とその量子化レベル数あるいは識別子を入力してもよい。

【0030】なお、入力画像に対して、DCT、画像間差分等の画像系列の変換をおこなってから量子化してもよい。ただし、用意しておく符号表は変換後の画像に対するものである。

【0031】なお、符号化装置の出力として、符号語表の選択方法をCPUの動作プログラムあるいは符号語表選択回路の動作プログラムとして記述し符号化して、復号化装置に送ってもよい。符号語表の選択方法とは、識別子と符号語表の対応づけの方法、CPUの識別子の選び方等である。

【0032】なお、符号化装置の出力として選択した符号語表自体を復号化装置に送ってもよい。この場合には、識別子を送らなくてもよい。

【0033】なお、本実施例では識別子と符号表が1対1に対応しているが、複数の識別子に1つの符号表が対応していてもよい。

【0034】なお、本実施例では0ラン長とそれに続く0以外の画素値の組に可変長符号語を割り当てるが、画素値のみに可変長符号語を割り当てる符号化でもよい。

【0035】なお、量子化レベル数が1bitの場合のみ、ランレンジス、MR、MR符号化等の2値画像に適した符号化をおこなうようにしてよい。

【0036】なお、本実施例において、12の符号語表の集合のかわりにコードブックの集合、13の符号語表選択回路のかわりにコードブック選択回路、14の可変長符号化回路のかわりにベクトル量子化回路を用い、入力画像をベクトル量子化で符号化してもよい。ベクトル量子化の場合には、量子化レベル数に対応した識別子によりコードブック選択回路がコードブックを選択し、そのコードブックを用いてベクトル量子化する。

【0037】(実施例2) 図2は本発明の第2の実施例

における画像符号化装置の構成を示すものである。図2において、21は量子化回路、22は基準符号語表、23は符号語表変換回路、24は符号語表、25は可変長符号化回路、26はCPUである。

【0038】以上のように構成された画像符号化装置について、以下その動作を説明する。本実施例では、21の量子化回路により入力画像を量子化レベル数nbitに量子化する。本実施例では入力系列の0ラン長とそれに続く0以外の画素値の組に対して可変長符号語を与えるものとする。23の符号語表変換回路は26のCPUからの識別子により22の基準符号語表を24の符号語表に変換する。本実施例では量子化レベル数n自体を識別子に用いることにし、入力画像の量子化レベル数nbitに対して、基準符号語表をnbit用の符号語表に変換する。変換方法については後に述べる。25の可変長符号化回路は24の符号語表を用い可変長符号化をおこなう。入力画像の量子化レベル数を変更した場合には、上記と同じ動作を繰り返し量子化レベル数に応じた符号語表に変換する。最後に、画像符号化装置は可変長符号化した符号語系列と識別子を出力する。

【0039】以上のように本実施例によれば、1つの基準符号語表で、入力画像の量子化レベル数の変更に対応した符号化ができる。

【0040】なお、本実施例では量子化回路を設けているが、量子化回路なしで直接ディジタル画像とその量子化レベル数あるいは識別子を入力してもよい。

【0041】なお、入力画像に対して、DCT、画像間差分等の画像系列の変換をおこなってから量子化してもよい。ただし、用意しておく符号表は変換後の画像に対するものである。

【0042】なお、符号化装置の出力として符号語表の変換方法をCPUの動作プログラムあるいは符号語表変換回路の動作プログラムで記述し符号化して、復号化装置に送ってもよい。

【0043】なお、符号化装置の出力として選択された符号語表自体を復号化装置に送ってもよい。この場合には、識別子を送らなくてもよい。

【0044】なお、本実施例では0ラン長とそれに続く0以外の画素値の組に可変長符号語を割り当てているが、画素値のみに可変長符号を割り当てる可変長符号化でもよい。

【0045】なお、量子化レベル数が1bitの場合には、ランレンジス、MR(Modified Read)、MH(Modified Huffman)符号化等の2値画像に適した符号化をおこなうようにしてよい。

【0046】なお、本実施例において、22の基準符号語表のかわりに基準コードブック、23の符号語表選択回路のかわりにコードブック変換回路、24の符号語表のかわりにコードブック、25の可変長符号化回路のかわりにベクトル量子化回路を用い、入力画像をベクトル

量子化で符号化してもよい。ベクトル量子化の場合は、量子化レベル数に対応した識別子によりコードブック変換回路がコードブックを変換し、そのコードブックを用いてベクトル量子化する。

【0047】(実施例3) 図3は本発明の第3の実施例における画像復号化装置の構成を示すものである。図3において、31は符号語表の集合、32は符号語表選択回路、33は可変長符号復号化回路、34は逆量子化回路、35はCPUである。

【0048】以上のように構成された画像復号化装置について、以下その動作を説明する。本実施例では、第1の実施例の符号化装置により符号化した符号語系列を33の可変長復号化回路に入力する。また、符号化装置から出力された識別子を35のCPUに入力する。31の符号語表の集合は符号化をおこなった符号化装置と同一のものを用い、符号語の選択方法も符号化装置と同一とする。35のCPUは識別子に従い32の符号語表選択回路により1つの符号語表を選択する。33の可変長復号化回路は選択した符号語表を用い符号語系列を復号する。

【0049】35のCPUは入力した識別子から量子化レベル数を求め、その量子化レベル数により復号した画像を逆量子化回路で逆量子化し復号する。

【0050】以上のように本実施例によれば、第1の実施例の符号語系列を復号化できる。なお、符号化装置から符号語表の選択方法をCPUに入力して、入力した符号語表の選択方法に従って、符号語表を選択してもよい。そうすれば復号化装置の符号語表の選択方法に変更がある場合でも復号化装置が対応できる。

【0051】(実施例4) 図4は本発明の第4の実施例における画像復号化装置の構成を示すものである。図4において、41は基準符号語表、42は符号語表変換回路、43は符号語表、44は可変長復号化回路、45は逆量子化回路、46はCPUである。

【0052】以上のように構成された画像復号化装置について、以下その動作を説明する。本実施例では、第3の実施例の符号化装置により符号化した符号語系列を44の可変長復号化回路に入力する。また、符号化装置から出力された識別子を45のCPUに入力する。42の符号語表変換回路は符号化をおこなった符号化装置と同一のものを用い、基準符号語の変換方法も符号化装置と同一とする。46のCPUは識別子に従い42の符号語表変換回路により41の基準符号語表を変換する。44の可

11

変長復号化回路は変換した符号語表を用い符号語系列を復号する。46のCPUは入力した識別子から量子化レベル数を求め、その量子化レベル数により復号した画像を45の逆量子化回路で逆量子化する。

【0053】以上のように本実施例によれば、第2の実施例の符号語系列を復号化できる。なお、符号化装置から符号語表の変換方法をCPUに入力して、入力した符号語表の変換方法に従って、符号語表を変換してもよい。そうすれば符号化装置の符号語表の変換方法に変更がある場合でも復号化装置が対応できる。

【0054】なお、本実施例において、可変長符号復号化回路のかわりにベクトル量子化復号回路を用いてベクトル量子化の復号化をおこなってよい。ベクトル量子化の場合には、符号語表のかわりに符号化装置と同一のコードブック用意し、識別子に応じてコードブックを変換する。

【0055】(実施例5) 図5は、本発明の第5の実施例における符号語表変換回路の処理の流れを示したものである。この処理は第3の実施例において用いられ、基準符号語表を可変長符号化回路で用いる符号語表に変換する。

【0056】本実施例の基準符号語表は、量子化レベル数 $nbit$ (m は自然数)の画像の符号化に適した符号語表で、エントロピー符号化等で作成したものとする。量子化回路に入力する前の画像の量子化レベル数も $nbit$ であったとする。また、量子化回路の量子化レベル数は $nbit$ であったとし、本実施例では $n < m$ であるとする。

【0057】本実施例では入力系列の0ラン長(以下runと呼ぶ)とそれに続く0以外の画素値(以下levelと呼ぶ)の組みに可変長符号を割り当てる2次元可変長符号化をおこなうとする。

【0058】以下、図5を用いて上記の符号語表変換回路の動作を説明する。まず図5の51の処理で、基準符号語表のlevelを $nbit$ に量子化する。この操作は入力画像を量子化することに相当する。次の52の処理で51の処理における量子化結果を、変換後のlevelとして変換後のlevelの値として記憶する。51、52の処理を符号語表の全てのlevelの値で繰り返す。次に量子化により変換後のlevelが同じになるものが生じているので、53の処理として変換後のlevelとrunが同一のものを1つのグループにまとめる。

【0059】次に、54の処理でグループ内に同一の符号語を割り当てる。ここで、同一の符号語としてグループ内でもっとも短い符号語を割り当てることができる。また、あらためて新しい符号語を各グループに割り当てることもできる。55の処理で変換後の符号語表に新しく割り当てた符号語をグループのrun、levelとともに登録する。

【0060】以上のように上記の処理で、符号語表変換回路は基準符号語表を符号語表に変換することができ

12

る。

【0061】なお、本実施例では0ラン長と画素値の組に可変長符号語を割り当てる2次元可変長符号化したが、画素値のみに可変長符号語を割り当てる1次元可変長符号化でも同様に変換できる。

【0062】なお、入力画像に対し、DCT変換、予測差分等の画像変換がおこなわれている場合には、変換後の画像に対し基準符号語表を作成し、その基準符号語表を上記変換方法で変換する。

10 【0063】(実施例6) 図6は、本発明の第6の実施例におけるコードブック変換回路の処理の流れを示したものである。このコードブック変換回路は本発明の実施例3において用いられ、基準コードブックをコードブックに変換する。

【0064】以下、図6を用いて上記のコードブック変換回路の動作を説明する。本実施例の基準コードブックは、量子化レベル数 $nbit$ の画像の符号化に適したコードブックとする。量子化回路に入力する前の画像の量子化レベル数も $nbit$ であったとする。また、量子化回路の量子化レベル数は $nbit$ であったとし、本実施例では $n < m$ であるとする。

【0065】まず図6の61の処理で、基準コードブック内の量子化出力ベクトルの成分を $nbit$ に量子化する。この操作は入力画像を量子化することに相当する。次の62の処理で61の処理における量子化結果を、変換後の量子化出力ベクトルとして記憶する。61、62の処理を全ての量子化出力ベクトルで繰り返す。次に量子化により変換後の量子化出力ベクトルが同じになるものが生じているので、63の処理として変換後の量子化出力ベクトルが同一のものを1つのグループにまとめる。

【0066】次に、64の処理でグループ内の量子化出力ベクトルに同一の符号語を割り当てる。ここで、量子化出力ベクトルを示す符号を可変長符号化していれば、同一の符号語としてグループ内のもっとも短い符号語を割り当てることができる。また、グループ内のいずれかの符号語を割り当てもよいし、あらためて新しい符号語を割り当てもよい。65の処理で変換後の符号語表に新しく割り当てた符号語をグループのrun、levelとともに登録する。

40 【0067】以上の処理でコードブック変換回路は基準コードブックをコードブックに変換することができる。

【0068】なお、入力画像に対し、DCT変換、予測差分等の画像変換がおこなわれている場合には、変換後の画像に対し基準コードブックを作成し、その基準コードブックを上記変換方法で変換する。

【0069】

【発明の効果】以上のように本発明の画像符号化装置は、画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化する量子化手段と、上記量子化レベル数に対応した識別子により符号語表の集合の中から1

13

つの符号語表を選択する符号語選択手段と、上記選択した符号語表を用いて上記量子化した画像信号を可変長符号化し、上記可変長符号化した結果である符号語系列と上記識別子を出力する可変長符号化手段を備えたものである。本発明のもう1つの画像符号化装置は、画像信号を入力し、上記画像信号を定められた量子化レベル数で量子化する量子化手段と、上記量子化レベル数に対応した識別子に応じて基準符号語表を変換する符号語表変換手段、上記変換した基準符号語表を用いて上記量子化した画像を可変長符号化し、上記可変長符号化した結果である符号語系列と上記識別子を出力する可変長符号化手段を備えたものである。従って、入力画像の量子化レベル数に応じて可変長符号化の符号語表を変更することができ、量子化レベル数を変更した場合にも効率的な符号化ができる。また、1つ1つの符号語表が巨大化しないため、符号語の割り当てが容易になり、かつ、入力系列に対応する符号語の検索も短時間でできる。

【0070】本発明の復号化装置は、上記画像符号化装置で出力された符号語系列と識別子を入力する画像復号化装置であって、上記識別子に応じて複数の符号語表の中から1つの符号語表を選択する制御手段と、上記選択した符号語表を用いて上記符号語系列を復号化する可変長復号化手段を備えたものである。

【0071】本発明のもう1つの復号化装置は、もう1つの画像符号化装置で出力された符号語系列と識別子を入力する画像復号化装置であって、上記識別子に応じて基準符号語表を変換する第2の符号語表変換手段と、上記変換した基準符号語表を用いて上記符号語系列を復号化する可変長復号化手段を備えたものである。従って、効率的な符号化と復号化ができる。また、1つ1つのコードブックが巨大化しないため、量子化ベクトルの割り当てが容易になり、かつ、入力系列に対応する量子化ベクトルの検索も短時間でできる。

14

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における画像符号化装置の構成を示した図

【図2】本発明の第2の実施例における画像符号化装置の構成を示した図

【図3】本発明の第3の実施例における画像復号化装置の構成を示した図

【図4】本発明の第4の実施例における画像復号化装置の構成を示した図

【図5】本発明の第5の実施例における符号語表変換回路の流れを示した図

【図6】本発明の第6の実施例におけるコードブック変換回路の流れを示した図

【図7】可変長符号化を用いた従来の画像符号化装置の構成を示した図

【図8】ベクトル量子化を用いた従来の画像符号化装置の構成を示した図

【図9】可変長符号化を用いた従来の画像復号化装置の構成を示した図

【図10】ベクトル量子化を用いた従来の画像復号化装置の構成を示した図

【符号の説明】

11、21 量子化回路

12、31 符号語表の集合

22、41 基準符号語表

13、32 符号語表選択回路

23、42 符号語表変換回路

24、43 符号語表

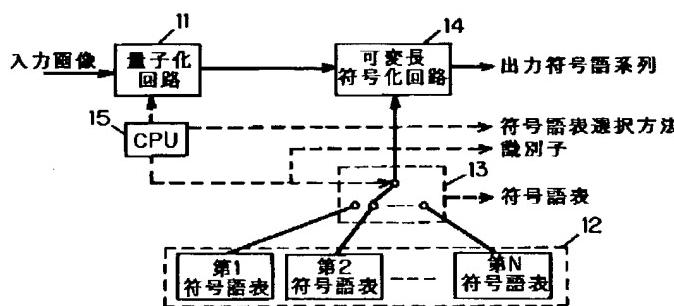
14、25 可変長符号化回路

30 15、26、35、46 CPU

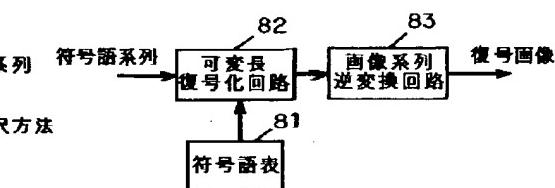
33、44 可変長復号化回路

34、45 逆量子化回路

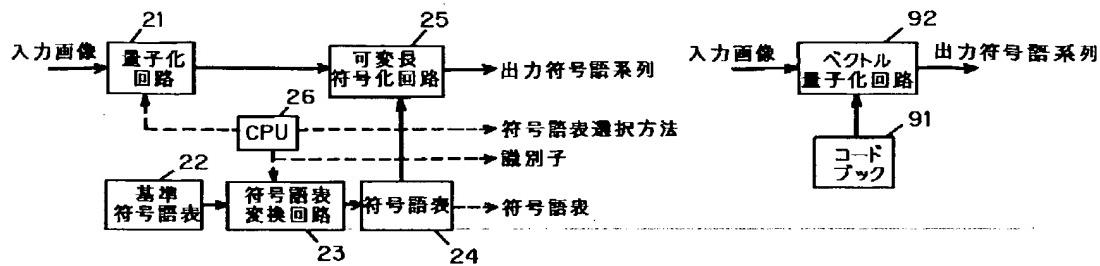
【図1】



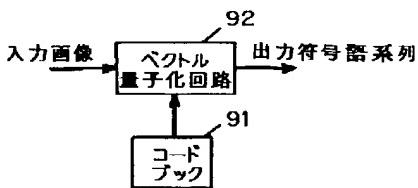
【図8】



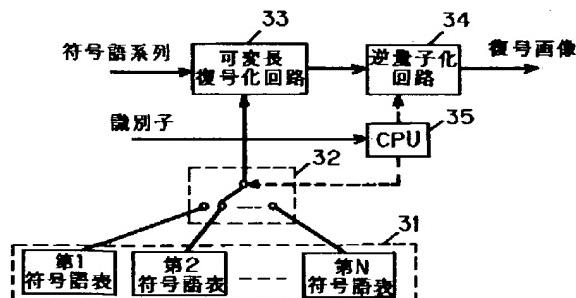
【図2】



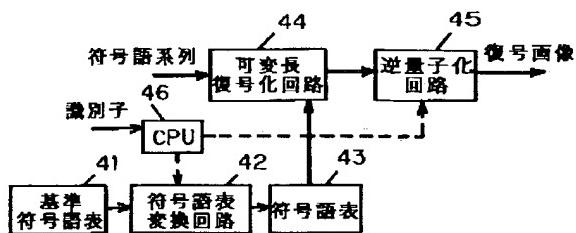
【図9】



【図3】

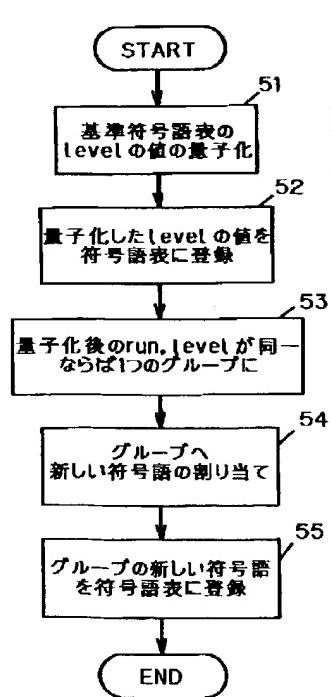


【図4】

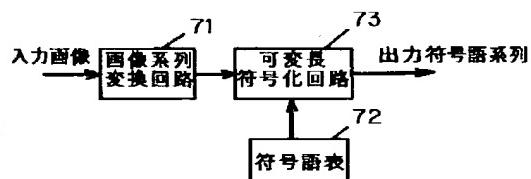
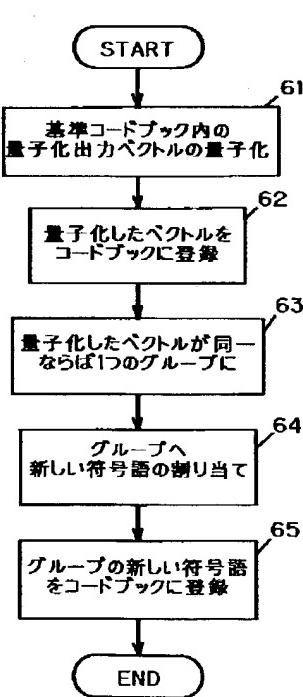


【図7】

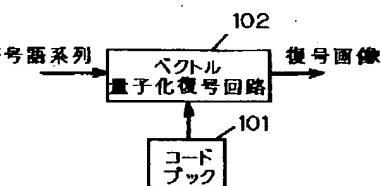
【図5】



【図6】



【図10】



PAT-NO: JP408316846A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08316846 A
TITLE: IMAGE CODER, IMAGE DECODER, IMAGE CODING
METHOD AND IMAGE DECODING METHOD
PUBN-DATE: November 29, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
UKAI, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP07119689

APPL-DATE: May 18, 1995

INT-CL (IPC): H03M007/42, G06F005/00 , H03M007/30 , H04N001/41 ,
H04N007/24

ABSTRACT:

PURPOSE: To attain image coding/decoding by efficient variable length coding
and vector quantization even when a quantization level number of an input image
is revised.

CONSTITUTION: The method uses a quantization circuit 21 quantizing an input image by a decided quantization level number, a reference code table 22 representing cross reference between an input series and a variable length code word, a code word table conversion circuit 23 converting the reference code word table by an identifier corresponding to the quantization level number used by the quantization circuit, a variable length coding circuit 25 applying

variable length coding to an output image of the quantization circuit by using the code word table 24 converted by the code word table conversion circuit and a CPU 26 controlling the image coder. Thus, a code word or a quantization vector is easily allocated and the code word or the quantization table corresponding to the input series is retrieved in a short time.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO